

Docket No.: P-0551

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
:
Kyung-Ho MIN :
:
Serial No.: New U.S. Patent Application :
:
Filed: October 1, 2003 :
:
Customer No.: 34610 :
:
For: RECEIVING APPARATUS AND METHOD OF HIGH SPEED DIGITAL
DATA COMMUNICATION SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

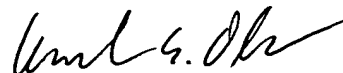
Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 22045/2003, Filed April 8, 2003

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Mark E. Olds
Registration No. 46,507

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 DYK/MEO:tljw
Date: October 1, 2003

Please direct all correspondence to Customer Number 34610

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0022045
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 08일
Date of Application APR 08, 2003

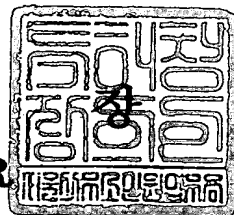
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 05 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.04.08
【국제특허분류】	H04B 1/00
【발명의 명칭】	단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Device and the Method for developing the call quality for data communication of mobile phone
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	양순석
【대리인코드】	9-1998-000348-9
【포괄위임등록번호】	2002-027111-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	민경호
【성명의 영문표기】	MIN,kyung ho
【주민등록번호】	710824-1769915
【우편번호】	440-842
【주소】	경기도 수원시 장안구 정자2동 886-1 두견마을 현대벽산아파트 336-1 804
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 양순석 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	9 면 9,000 원

1020030022045

출력 일자: 2003/5/9

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	16	항	621,000	원
【합계】	659,000			원

【요약서】

【요약】

본 발명은 CDMA2000 1x EVDO 시스템과 같이 16QAM과 같거나 이와 유사한 변조 방식을 사용하여 비트 효율을 늘리고 이를 이용하여 고속통신을 하는 시스템에 적당하도록 한 단말기의 데이터통신 통화품질 개선장치 및 그 방법에 관한 것이다.

이를 위하여 본 발명은 수신장치의 동작을 총괄하는 베이스 밴드 모뎀에 데이터 통신시 전송되는 데이터의 속도를 판단하는 데이터 속도 판단부를 구성하고, 상기 베이스 밴드 모뎀의 중앙처리장치로부터 전달된 정보에 의해 데이터 속도 판단부에서 판단하여 제공해주는 데이터 전송속도에 따라 복조기와 베이스 밴드 모뎀을 제어해주는 제어기를 포함하여 구성하고, 수신장치가 동작 중에 필요한 데이터나 또는 사용 데이터 속도를 판단하여 제어기로 정보를 제공해주는 데이터 속도 판단단계와, 상기 제어기로 제공된 정보가 데이터 고속사용에 대한 정보이면 데이터의 기본위치 크기를 변화시키는 데이터 기본위치 크기 변화단계를 포함하여 이루진 것으로 데이터의 기본위치에 있어서 그 크기간의 간격을 조절해 줌으로써 에러확률을 줄이고, 이로 인하여 수신기의 수신감도 개선 및 고속 데이터 복조에 있어서 훨씬 더 안정적으로 동작할 수 있는 효과를 제공한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

CDMA2000 1x EVDO 시스템, 고속의 데이터처리

【명세서】

【발명의 명칭】

단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치 및 그 방법{Device and the Method for developing the call quality for data communication of mobile phone}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 종래의 기술에 따른 블록 구성도.

도 2 는 종래의 기술에 따른 신호 결정이론의 분포도.

도 3 은 종래의 기술에 따른 QPSK와 16QAM을 비교한 분포도.

도 4 는 본 발명의 실시예에 따른 블록 구성도.

도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 QPSK와 16QAM을 비교한 분포도.

도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 QPSK와 16QAM을 비교한 다른 분포도.

도 7 은 본 발명의 실시예에 따른 전반적인 동작 흐름을 나타내는 플로우차트.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101, 401 : 안테나 102, 402 : 저잡음 증폭기.

103, 107, 402, 407 : 대역 통과 필터.

104, 404 : 혼합기 105, 405 : 전압 제어 발진기.

106, 406 : PLL 108, 408 : 복조기

109, 409 : 저대역 통과 필터

110, 410 : A/D 컨버터 111, 411 : 베이스 밴드 모델

412 : 데이터 속도 판단부

413 : 제어기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 CDMA2000 1x 시스템과 같은 고속의 디지털 통신방식에 있어서 통화 품질을 개선하기 위한 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 CDMA2000 1x EVDO 시스템과 같이 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)과 같거나 이와 유사한 변조 방식을 사용하여 비트 효율을 늘리고 이를 이용하여 고속 통신을 하는 시스템에 적당하도록 한 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <18> 초기의 무선 이동통신 기술은 음성통화를 위한 시스템으로부터 시작되었다.
- <19> 그 후 이동통신 서비스를 사용하는 사용자들의 요구 및 기술적인 발전으로 동일 시스템을 사용하여 음성통화 외에 9.6 kbps 또는 14.4 kbps 의 대역폭을 이용한 데이터통신이 가능하게 되었다.
- <20> 이 후 거듭되는 기술적인 발전에 의하여 64.4 kbps 급의 데이터통신을 가능하게 하였으며, 최근에는 144 kbps 급의 데이터통신이 가능하게 되었다.
- <21> 상기와 같이 음성통화 위주의 무선통신을 144 kbps 급의 데이터통신까지 가능하도록 한 것은 동기식 이동통신 시스템의 표준규격 CDMA2000 1x 기술이다.
- <22> 하지만, 상기한 CDMA2000 1x 기술로는 더 높은 데이터 방송(Broadcasting)

또는 전송 속도를 원하는 고급 데이터 서비스 사용자를 만족시키지 못하여 데이터 서비스만을 위한 새로운 규격 CDMA2000 1x EVDO(EVolution Data Only 또는 EVolution Data Optimized)를 만들었다.

- <23> 상기 규격 CDMA2000 1x EVDO는 CDMA2000 1x의 데이터 서비스 대역폭 보다 훨씬 넓은 대역폭을 지원한다.
- <24> 순방향으로는 최대 2.4 Mbps 의 데이터 속도를 지원하며, 역방향으로는 최대 153.6 Mbps 의 데이터 속도를 지원한다.
- <25> 상기 규격 CDMA2000 1x EVDO는 CDMA2000 1x 규격과 동일한 주파수 대역과 대역폭을 지원하며, 동일한 지역에서 CDMA2000 1x 규격을 지원하는 시스템과 독립적으로 서비스를 제공할 수 있다.
- <26> 상기와 같은 특성을 이용하기 위하여 두 시스템의 서비스를 모두 제공받는 영역에서 음성통화는 CDMA2000 1x 시스템을 이용하고, 데이터 서비스는 CDMA2000 1x 시스템 및 EVDO 시스템을 이용하는 이중모드 무선 단말기가 출현하였다.
- <27> 상기 단말기가 데이터 서비스를 받고자 할 때 서비스 시스템을 선정하는 방법 중의 한가지는 EVDO 시스템에 대하여 서비스를 시도하다가 성공하면 EVDO 시스템으로부터 데이터 서비스를 제공받고, 실패하면 CDMA2000 1x 시스템으로 서비스를 시도하는 EVDO 시스템 우선 순위 선정 방법이다.
- <28> 상기 CDMA2000 1x EVDO 시스템의 최대 순방향 데이터 대역폭은 2.4 Mbps 로 알려져 있으나 이는 각 기지국에서의 최대 지원 가능한 순방향 데이터의 총 대역폭이고, 개개의 데이터 서비스 사용자에게는 이 중 일부의 대역폭만이 제공된다.

- <29> 상기 개개의 데이터 서비스 사용자나 혹은 무선 단말기에게 제공되는 대역폭은 각 기지국의 서비스 영역 내에서 데이터 서비스 중인 사용자나 혹은 무선 단말기의 수와 기지국과 무선 단말기 사이의 거리에 따라 가변적이다.
- <30> 해당 서비스 영역에서 무선 데이터 사용자가 단독이고 시스템과의 거리가 가까우면 시스템이 제공하는 총 대역폭 2.4 Mbps 를 단독으로 사용할 수 있다.
- <31> 하지만, 단독으로 사용한다고 하더라도 시스템과의 거리가 멀어지면 서비스 대역폭은 감소하게 된다.
- <32> 또한, 단말기를 사용하는 사용자가 증가하게 되면 각 사용자가 서비스를 받을 수 있는 대역폭은 점차 감소하게 되며 EVDO 가 제공하는 최소의 대역폭도 할당받지 못하여 서비스를 제공받을 수 없을 경우도 발생한다.
- <33> 만약, 최초의 대역폭을 할당받아 서비스를 제공받는다 하더라도 다른 사용자의 간섭에 의하여 사용자가 실감하는 효과 대역폭(throughput)은 그 이하로 감소할 수도 있다.
- <34> 상기와 같은 현상은 CDMA2000 1x 단독으로 데이터 서비스를 지원하는 경우에도 서비스 영역에서 데이터 서비스 사용자가 증가하면 똑같이 발생한다.
- <35> 따라서, 데이터 서비스 사용자에게 가능한 한 보다 많은 무선 채널 대역폭과 동시에 효과 대역폭을 제공하기 위해서는 상기 두 가지 방식의 시스템중 한가지 방식으로의 단독 서비스보다 동일 지역에서 두 시스템을 모두 설치하여 데이터 서비스를 제공하여야 한다.

- <36> 또한, 상기 무선 단말기와 같이 우선적으로 EVDO 시스템에 대하여 데이터 서비스를 시도하는 방법을 사용하게 되면 모든 데이터 서비스는 동일 지역에서 서비스하는 EVDO 시스템에 지속적으로 시스템 부하가 증가하는 반면 CDMA2000 1x 시스템은 부하의 변화가 없게 되고, 따라서 데이터 서비스 사용자에게 양질의 서비스를 제공할 수 없게 된다.
- <37> 동일 지역에서 CDMA2000 1x 시스템과 EVDO 시스템이 모두 서비스를 제공하고, 두 방식을 모두 지원할 수 있는 이중 모드 무선 단말기가 데이터 서비스를 제공받고자 할 때, 각 시스템의 부하를 고려하여 어느 특정 시스템으로 몰리지 않으면서 각 데이터 베이스 사용자는 양질의 무선 채널 대역폭 및 효과 대역폭을 얻을 수 있는 효율적인 방안이 요구된다.
- <38> 상기한 기술에 있어서, 종래에는 음성통화 서비스를 기본으로 하여 데이터 서비스까지 지원 가능한 CDMA2000 1x 시스템과 데이터 베이스에 특화된 EVDO 시스템 및 상기 시스템들과 연동 가능한 이중 모드 무선 단말기로 구성된다.
- <39> 상기 CDMA2000 1x 시스템은 모든 지역에 설치되어 있으며, CDMA2000 1x 시스템 보다 데이터의 방송 또는 전송 +속도가 훨씬 빠른 시스템은 CDMA2000 1x 시스템이 설치된 지역 중 일부 지역에 중첩으로 설치되어 있다.
- <40> 상기 CDMA2000 1x 시스템 및 EVDO 시스템은 하나의 기지국에서 서비스 제공이 가능한 총 대역폭이 제한되어 있으며, 해당 영역에서 데이터 서비스 사용자가 증가하면 각 데이터 서비스 사용자에게 할당되는 대역폭은 점차 감소한다.
- <41> 상기 서비스가 가능한 총 대역폭은 EVDO 시스템이 CDMA2000 1x 시스템 보다 약 6배 정도로 훨씬 월등하다.

- <42> 상기와 같은 시스템 구성 환경에서 이중 모드 무선 단말기가 데이터 서비스를 제공 받고자 할 때 서비스 시스템을 선정함에 있어서, 상기 시스템들의 지원 없이 무선 단말기의 우선 순위에 근거한 판단만으로 수행된다.
- <43> 상기한 CDMA2000 또는 1xEVDO 기술의 일반적인 수신단의 블록도는 도 1에 나타낸 바와 같다.
- <44> 상기 도 1에서 안테나(101)로 입력된 고주파(RF) 신호는 저잡음 증폭기(LNA Low Noise Amplifier)(102)에서 일정레벨로 증폭된 다음 대역통과 필터(BPF Band Pass Filter)(103)를 통과하여 불필요한 신호 성분이 제거된 후 주파수 혼합기(Mixer)(104)로 입력된다.
- <45> 한편, PLL(Phase Locked Loop)(106)의 제어를 받는 전압제어 발진기(VCO Voltage Controlled Oscillator)(105)의 출력 신호와 상기 대역통과 필터(103)의 고주파 출력 신호를 주파수 혼합기(104)에서 함께 혼합하면 중간 주파수(IF Intermediate Frequency) 신호로 변환된다.
- <46> 상기 주파수 혼합기(104)를 통해 변환 출력된 중간주파 신호는 다시 한번 대역통과 필터(107)를 거쳐 불필요한 신호 성분이 재차 제거된 후 복조기(Demodulator)(108)로 입력된다.
- <47> 상기 복조기(108)에서는 대역통과 필터(107)로 부터 입력된 중간주파 신호를 베이스 밴드(Baseband 기저대역) 신호인 I(In-phase Data)신호와 Q(Quad-phase Data)신호로 각각 변환하여 출력한다.

- <48> 상기 복조기(108)에서 출력된 I신호 데이터와 Q신호 데이터는 저대역 통과 필터 (LPF Low Pass Filter)(109)를 통과한 후 A/D 변환기(Analog to Digital Converter)(110)를 거쳐 디지털 데이터로 변환되어 베이스 밴드 모뎀(Base Band Modem)(111)에서 원래의 신호가 재생된다.
- <49> 통상적으로 현재 사용하고 있는 1xEVDO 시스템의 데이터 전송에 있어서 순방향 (Forward 기지국=>단말기)으로는 12가지의 데이터 속도를 가지고 통신을 하며 역방향 (Reverse 단말기=>기지국)의 경우는 5가지 데이터 속도를 가지고 통신을 한다.
- <50> 물론, 필요한 데이터의 속도에 따라서 적절히 조절하여 그 속도의 정도를 결정한다 .
- <51> 상기 순방향의 경우 데이터 전송 속도는 38.4 kbps 에서 1228.8 kbps 까지의 8가지 는 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)를 사용하고, 921.6 kbps 와 1843.2 kbps 는 8PSK(Phase Shift Keying)를 사용하며, 1228.8 kbps 와 2457.6 kbps 는 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)을 사용한다.
- <52> 이와 같이 데이터 전송 속도가 고속일 때는 변조방식을 바꾸어 비트(bit)효율을 높 여 줌으로써 고속의 데이터통신을 가능하게 한다.
- <53> 상기와 같이 현재 테이타를 고속으로 사용하고 있는 1xEVDO 시스템의 경우, 상기에 서 설명한 바와 같이 순방향으로 데이터통신을 할 때 데이터의 전송속도에 따라 변조방 식을 바꾸어 사용한다.
- <54> 실제로 데이터 전송속도가 저속의 경우에는 QPSK 방식을 사용하고 고속의 경우에는 16QAM을 사용한다.

- <55> 그런데 여기에서의 문제는 상기 16QAM 방식이 QPSK 방식에 비하여 똑같이 발생하는 노이즈(Noise)에 대하여 훨씬 더 민감하게 반응한다는 것이다.
- <56> 따라서, 실제 데이터가 고속의 전송속도로 통신을 하면서 시스템의 감도 저하 및 이로 인해 데이터통신의 품질을 저하시키고 단말기의 통달 거리도 작아지게 되는 등 여러 수신성능의 저하를 유발시킬 수 있는 문제가 있다.
- <57> 도 2 는 일반적인 수신기의 신호결정 이론을 나타낸 것이다.
- <58> 상기 도 2 에 도시한 바와 같이 일반적인 수신기의 신호결정 이론에 의하면 시간축(X축)의 0을 기준으로 약간의 에러 확률(Y축)이 존재하며 실제 시스템이 정상적으로 동작할 때는 그 정도가 미약하다.
- <59> 즉, 에러확률 가능성을 나타내는 PDF(Probability Distribution Function) 에서 $P(Z | S1)$ 는 신호 S1이 시간축상의 한 점(P1)에서 분포할 확률을 나타내고, $P(Z | S2)$ 는 신호 S2가 시간축상의 한 점에서 분포할 확률을 나타낸다.
- <60> 상기 P는 분포 확률을 의미하며 S는 신호를 의미한다.
- <61> 여기에서 P1은 실제 신호 S2가 P1 지점에서 존재할 확률이 없으므로 에러는 거의 발생하지 않고, P2는 실제 신호 S1이 보내어져도 P2 지점에서는 S2 신호라도 인식을 함으로 에러가 존재하게 된다.
- <62> 도 3 은 실제 시스템에서 동일한 노이즈(위상오차)가 발생하였을 때 QPSK 방식과 16QAM 방식을 사용하였을 때의 에러 확률을 나타낸 분포도이다.
- <63> 상기 도 3 에 도시한 바와 같이 일반적으로 동일 수신기에서 동일하게 존재하는 여러가지 노이즈(주로 Phase Noise)에 의해 발생하는 위상 에러가 동일할 때 QPSK 방식을

사용하는 저속의 데이터통신에 비하여 16QAM 방식을 사용하는 고속의 데이터통신에서 훨씬 더 민감하게 반응하며 이는 수신기의 수신감도 저하와 더불어 수신기의 성능을 현저하게 떨어뜨릴 수 있는 문제가 있다.

<64> 즉, Q 신호 데이터와 I 신호 데이터의 Q 축(시간축) 시간적인 데이터 분포에 있어서, Q 신호 데이터의 이상적인 데이터 위치에서 노이즈에 의한 실제 데이터가 천이된 위치에 있을 때, 실제 데이터가 노이즈 발생에 의해 각도 θ 만큼의 위상 오차가 발생하여도 데이터 판단에 있어서 에러는 발생하지 않는다.

<65> 상기 Q 신호 데이터와 I 신호 데이터의 시간적인 데이터 분포에 있어서, I 신호 데이터의 이상적인 데이터 위치에서 노이즈에 의한 실제 데이터가 천이된 위치에 있을 때, 실제 데이터가 노이즈 발생에 의해 각도 θ 만큼의 위상 오차가 발생하여서 데이터 판단에 있어서 에러가 발생할 확률이 높다.

<66> 이와 같이 상기 Q 축과 마찬가지로 I 축에 관해서도 동일하게 적용된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<67> 따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제를 해결하기 위하여 제안한 것으로, 현재 사용하고 있는 CDMA2000 1x EVDO 시스템과 같이 고속으로 디지털 데이터통신을 하는 방식에 있어서 기존의 변조방식에 비해 더 민감하게 반응하는 노이즈의 영향을 최소화하여 수신기의 수신감도를 개선함으로써 통화 품질 및 통달 거리의 개선을 도모할 수 있는 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치 및 그 방법을 제공함에 목적이 있다.

<68> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 고속의 데이터통신을 하는 수신장치의 데이터 통신시 통화품질을 개선하는 장치에 있어서, 수신장치의 동작을 총괄

하는 베이스 밴드 모뎀에 데이터 통신시 전송되는 데이터의 속도(Data Rate)를 판단하는 데이터 속도 판단부를 구성하고, 상기 베이스밴드 모뎀의 중앙처리장치로부터 전달된 정보에 의해 상기 데이터 속도 판단부에서 판단하여 제공해주는 데이터 전송속도에 따라 복조기와 베이스 밴드 모뎀을 제어해주는 제어기를 연결하여 구성한다.

<69> 상기 베이스 밴드 모뎀에서는 데이터 속도를 판단하여 복조방식을 결정하고,

<70> 상기 결정된 복조방식의 정보를 상기 제어기로 전달해주며, 상기 제어기는 데이터 속도 판단부로부터 받은 정보를 이용하여 베이스 밴드 모뎀을 제어함으로써 데이터 위치간의 크기 오프셋을 결정한다.

<71> 또한, 상기 제어기는 데이터 속도 판단부로부터 받은 정보를 이용하여 복조기를 제어함으로써 데이터 위치간의 크기 오프셋을 결정하고, 상기 제어기는 기본적인 데이터의 기본위치 크기를 변경하여 상기 복조기와 베이스 밴드 모뎀을 제어한다.

<72> 상기 기본적인 데이터는 I(In-phase)신호의 데이터와 Q(Quad-phase)신호의 데이터이고, 상기 기본적인 I신호의 데이터와 Q신호의 데이터는 서로 동일한 크기의 오프셋을 갖거나 또는 서로 다른 크기의 오프셋을 갖는다.

<73> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 고속의 데이터통신을 하는 수신장치의 데이터 통신시 통화품질을 개선하는 방법에 있어서, 수신장치가 동작 중에 필요한 데이터나 또는 사용 데이터 속도를 판단하여 제어기로 정보를 제공해주는 데이터 속도 판단단계와, 상기 제어기로 제공된 정보가 데이터 고속사용에 대한 정보이면 데이터의 기본위치 크기를 변화시키는 데이터 기본위치 크기 변화단계를 포함하여 이루어진다.

<74> 상기 데이터의 고속사용은 16QAM을 사용하거나 또는 QPSK를 사용하며, 뿐만 아니라 16QAM와 QPSK를 동시에 사용하기도 한다.

<75> 상기 16QAM 에서는 데이터간의 크기의 간격을 변화시킴으로써 에러 확률을 감소시킨 것이고, 상기 기본적인 데이터의 기본위치 크기는 QPSK와 비교하여 같은 크기 만큼 크게 하거나 또는 2배의 크기로 하며, 상기 기본적인 데이터의 기본위치 크기는 서로간의 간격을 동일하게 하지 않고 각각 다른 크기로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<76> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<77> 도 4 는 본 발명의 실시예에 따른 CDMA2000 또는 1xEVDO 기술의 수신단의 블록 구성도이다.

<78> 상기 도 4 에서 안테나(401)로 입력된 고주파(RF) 신호는 저잡음 증폭기(402)에서 일정레벨로 증폭된 다음 대역통과 필터(403)를 통과하여 불필요한 신호 성분이 제거된 후 주파수 혼합기(404)로 입력된다.

<79> 한편, PLL(Phase Locked Loop)(406)의 제어를 받는 전압제어 발진기(405)의 출력 신호와 상기 대역통과 필터(403)의 고주파 출력 신호를 주파수 혼합기(404)에서 함께 혼합하면 중간 주파수(IF) 신호로 변환된다.

<80> 상기 주파수 혼합기(404)를 통해 변환 출력된 중간주파 신호는 다시 한번 대역통과 필터(407)를 거쳐 불필요한 신호 성분이 재차 제거된 후 복조기(408)로 입력된다.

- <81> 상기 복조기(408)에서는 대역통과 필터(407)로부터 입력된 중간주파 신호를 베이스 밴드(Baseband 기저대역) 신호인 I(In-phase Data)신호 데이터와 Q(Quad-phase Data)신호 데이터로 각각 변환하여 출력한다.
- <82> 상기 I신호 데이터와 Q신호 데이터는 본 발명의 기본 데이터로 사용된다.
- <83> 상기 복조기(408)에서 출력된 I신호 데이터와 Q신호 데이터는 저대역 통과 필터(409)를 통과한 후 A/D 변환기(410)를 거쳐 디지털 데이터로 변환되어 베이스 밴드 모뎀(411)에서 원래의 신호가 재생된다.
- <84> 본 발명에서는 상기 베이스 밴드 모뎀(411)에 데이터 통신시 전송되는 데이터의 속도(Data Rate)를 판단하는 데이터 속도 판단부(412)를 부가적으로 구성한다.
- <85> 상기 데이터 속도 판단부(412)에는 상기 베이스 밴드 모뎀(411)의 중앙처리 장치로부터 정보를 받아 데이터 속도 판단부(412)에서 판단한 데이터 전송속도 정보에 따라 상기 복조기(408)와 베이스 밴드 모뎀(411)을 제어해주는 제어기(413)를 연결하여 구성한다.
- <86> 상기 베이스 밴드 모뎀(411)의 데이터 속도 판단부(412)에서는 전송되는 데이터의 속도를 판단하여 복조방식을 결정하며, 이 결정된 데이터 속도 정보를 제어기(413)에 전달해준다.
- <87> 그러면 상기 제어기(413)는 베이스 밴드 모뎀(411)의 중앙처리 장치를 통하여 데이터 속도 판단부(412)로부터 받은 정보를 이용하여 상기 복조기(408)나 또는 베이스 밴드 모뎀(411)을 다시 제어하여 상기 기본 데이터인 I데이터와 Q데이터 위치간의 크기 오프셋(Offset)을 결정한다.

- <88> 본 발명에서는 데이터통신 시스템이 비교적 저속에서 고속으로 사용할 필요가 있거나 처음부터 고속의 전송 데이터 전용으로 사용하게 될 때에는 16QAM 방식이나 또는 그 이상의 변조 방식을 이용하여 비트 효율을 최대화하여 사용한다.
- <89> 이와 같은 경우에는 상기 베이스 밴드 모뎀(411)의 중앙처리 장치(CPU)에서 데이터 속도 판단부(412)를 통하여 상기한 전송 속도에 대한 정보를 상기 제어기(413)에 알려주며, 제어기(413)에서는 상기 베이스 밴드 모뎀(411)의 중앙처리 장치에서 데이터 속도 판단부(412)를 통하여 알려주는 정보를 가지고 복조기(408)와 중앙처리 장치에서 기본 데이터의 크기 위치(Constellation 위치)를 변경하기 위하여 제어한다.
- <90> 상기한 도 3 에 도시한 바와 같이 일반적으로 동일한 하드웨어(H/W)를 구성하고 있는 시스템에서 로컬(Local) 주파수의 흔들림 등 그 이외의 여러가지 노이즈에 의하여 발생하는 데이터의 흠어짐이나 또는 천이 현상은 16QAM 에서 더 민감하게 영향을 받고 이로 인하여 특성의 저하를 유발시키므로 이는 기본적인 데이터의 기본 위치의 크기를 바꾸어 줌으로써 개선할 수 있다.
- <91> 도 5a 와 도 5b 는 QPSK 와 16QAM 의 오프셋이 동일 크기를 가질 때 16QAM 에서 데이터간의 크기의 간격(Interval)을 변화시킴으로써 에러 확률을 감소시킬 수 있다는 것을 보여준다.
- <92> 여기에서 검은 점은 기본 데이터(I 와 Q)의 크기가 QPSK와 동일한 크기를 의미하고 흰 점은 QPSK의 2배의 크기를 의미한다.

- <93> 상기 도 5a 는 QPSK 의 에러 발생 확률을 도시한 분포도로서 이상적인 데이터 위치에서 노이즈에 의한 실제 데이터 천이가 발생하였을 때 그 위상 에러(Phase Error) θ 는 발생할 확률이 거의 없음을 보여준다.
- <94> 즉, 시간 축에서 S1 신호가 거의 확률 제로인 지점에서 위상 에러가 발생하므로 그 확률이 거의 제로로 된다.
- <95> 상기 도 5b 는 16QAM 의 에러 발생 확률을 도시한 분포도로서 이상적인 데이터 위치에서 노이즈에 의한 실제 데이터 천이가 발생하였을 때 그 위상 에러(Phase Error) θ 는 발생할 확률이 역시 거의 없음을 보여준다.
- <96> 즉, 여기에서도 시간 축에서 S1 신호가 거의 확률 제로인 지점에서 위상 에러가 발생하므로 그 확률이 거의 제로로 된다.
- <97> 여기에서 흰 점은 기본 데이터의 크기가 QPSK 의 2배 크기를 가지므로 시간축에 대한 신호 S1의 크기도 역시 2배로 커진다.
- <98> 이와 같이 본 발명에서는 기본 데이터간의 크기 위치를 QPSK 와 비교하여 같은 크기만큼 크게 하거나 또는 2배의 크기로 해줌으로써 기존의 방식보다 에러 확률이 훨씬 줄어들어 개선이 될 수 있음을 보여준다.
- <99> 도 6a 와 도 6b 는 본 발명에서 QPSK 와 16QAM 의 오프셋가 다른 크기를 가질 때 기본 데이터간의 크기 간격을 동일하게 하지 않고 다르게 하여 에러 확률을 더욱더 개선할 수 있음을 보여주는 분포도이다.

- <100> 상기 도 6a 는 QPSK 의 에러 발생 확률을 도시한 분포도로서 이상적인 데이터 위치에서 노이즈에 의한 실제 데이터 천이가 발생하였을 때 그 위상 에러 θ 는 발생할 확률이 거의 없음을 보여준다.
- <101> 즉, 시간 축에서 S1 신호가 완전히 확률 제로인 지점에서 위상 에러가 발생하므로 그 확률이 완전히 제로로 된다.
- <102> 상기 도 6b 는 16QAM 의 에러 발생 확률을 도시한 분포도로서 이상적인 데이터 위치에서 노이즈에 의한 실제 데이터 천이가 발생하였을 때 그 위상 에러(Phase Error) θ 는 발생할 확률이 역시 완전히 없음을 보여준다.
- <103> 즉, 여기에서도 시간 축에서 S1 신호가 완전히 확률 제로인 지점에서 위상 에러가 발생하므로 그 확률이 완전히 제로로 된다.
- <104> 이와 같이 기본적인 데이터의 기본 위치에서 바깥쪽의 크기 간격을 더 크게 해 줌으로써 에러 확률을 현저히 감소시킬 수 있음을 볼 수 있다.
- <105> 이는 상기 도 5a 와 도 5b 에서와 같이 기본 데이터별 동일 간격으로 크기를 조절해 주는 것보다 훨씬 더 에러 확률을 감소시킬 수 있음을 확인할 수 있다.
- <106> 도 7 은 본 발명의 실시예에 따른 전반적인 동작 흐름을 나타내는 플로우차트로서, 동작이 시작(701)되면 베이스 밴드 모뎀(411)의 데이터 속도 판단부(412)에서는 필요한 데이터나 또는 사용 데이터의 속도를 판단(702)한 다음 이 판단된 데이터의 속도 정보를 제어기(413)로 제공(703)한다.
- <107> 상기 제어기(413)는 베이스 밴드 모뎀(411)의 데이터 속도 판단부(412)로부터 받은 정보가 16QAM 의 데이터 고속사용 정보인지 판단(704)하여 데이터 고속사용이 아니면 동

작을 끝(706)내고, 상기 데이터 고속사용 정보인지 판단(704)한 결과 데이터 고속사용이면 데이터의 기본위치 크기를 변화(705)시킨 다음 동작을 종료(706)한다.

<108> 이상에서와 같이 I와 Q 데이터의 기본위치(Constellation)에 있어서 데이터 사이의 크기 간격을 조절함으로써 16QAM 등 고속의 데이터통신을 위해 사용하는 변조 방식에서의 에러 확률을 크게 개선할 수 있다.

【발명의 효과】

<109> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 데이터의 기본위치에 있어서 그 크기간의 간격을 조절해 줌으로써 에러확률을 줄이고, 이로 인하여 수신기의 수신감도 개선 및 고속 데이터 복조에 있어서 훨씬 더 안정적으로 동작할 수 있는 효과를 제공하고, 또한 같은 전력레벨로 데이터통신을 하는 경우 수신감도 개선 효과로 인한 통달거리 향상에도 기여할 수 있는 효과를 제공한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

고속의 데이터통신을 하는 수신장치의 데이터 통신시 통화품질을 개선하는 장치에 있어서,

수신장치의 동작을 총괄하는 베이스 밴드 모뎀에 데이터 통신시 전송되는 데이터의 속도(Data Rate)를 판단하는 데이터 속도 판단부를 구성하고,

상기 베이스밴드 모뎀의 중앙처리장치로부터 전달된 정보에 의해 상기 데이터 속도 판단부에서 판단하여 제공해주는 데이터 전송속도에 따라 복조기와 베이스 밴드 모뎀을 제어해주는 제어기를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 2】

청구항 1 항에 있어서,

상기 베이스 밴드 모뎀에서 데이터 속도를 판단하여 복조방식을 결정하고,

상기 결정된 복조방식의 정보를 상기 제어기로 전달해주는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 3】

청구항 1 항에 있어서,

상기 제어기는 데이터 속도 판단부로부터 받은 정보를 이용하여 베이스 밴드 모뎀을 제어함으로써 기본 데이터 위치간의 크기 오프셋을 결정하는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 4】

청구항 1 항에 있어서,

상기 제어기는 데이터 속도 판단부로부터 받은 정보를 이용하여 복조기를 제어함으로써 기본 데이터 위치간의 크기 오프셋을 결정하는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 5】

청구항 3 항 또는 청구항 4 항에 있어서,

상기 제어기는 기본적인 데이터의 기본위치 크기를 변경하여 상기 복조기와 베이스밴드 모뎀을 제어하는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 6】

청구항 5 항에 있어서,

상기 기본적인 데이터는 I데이터와 Q데이터인 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 7】

청구항 6 항에 있어서,

상기 기본적인 I데이터와 Q데이터는 서로 동일한 크기의 오프셋을 갖거나 또는 서로 다른 크기의 오프셋을 갖는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 장치.

【청구항 8】

고속의 데이터통신을 하는 수신장치의 데이터 통신시 통화품질을 개선하는 방법에 있어서,

수신장치가 동작 중에 필요한 데이터나 또는 사용 데이터 속도를 판단하여 제어기로 정보를 제공해주는 데이터 속도 판단단계와,

상기 제어기로 제공된 정보가 데이터 고속사용에 대한 정보이면 기본 데이터의 기본위치 크기를 변화시키는 데이터 기본위치 크기 변화단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 9】

청구항 8 항에 있어서,

상기 데이터의 고속사용은 16QAM을 사용하거나 또는 QPSK를 사용한 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 10】

청구항 8 항에 있어서,

상기 데이터의 고속사용은 16QAM과 QPSK를 동시에 사용한 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 11】

청구항 8 항 내지 청구항 10 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 16QAM 에서는 기본 데이터간의 크기의 간격을 변화시킴으로써 에러 확률을 감소시킨 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 12】

청구항 8 항에 있어서,

상기 제어기는 기본적인 데이터의 기본위치 크기를 변경하여 복조기와 베이스 밴드 모델을 제어하는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 13】

청구항 8 항에 있어서,

상기 기본적인 데이터의 기본위치 크기는 QPSK와 비교하여 같은 크기 만큼 크게 하거나 또는 2배의 크기로한 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 14】

청구항 8 항에 있어서,

상기 기본적인 데이터의 기본위치 크기는 서로간의 간격을 동일하게 하지 않고 각각 다른 크기로한 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【청구항 15】

청구항 8 항에 있어서,

상기 기본 데이터는 I데이터와 Q데이터인 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

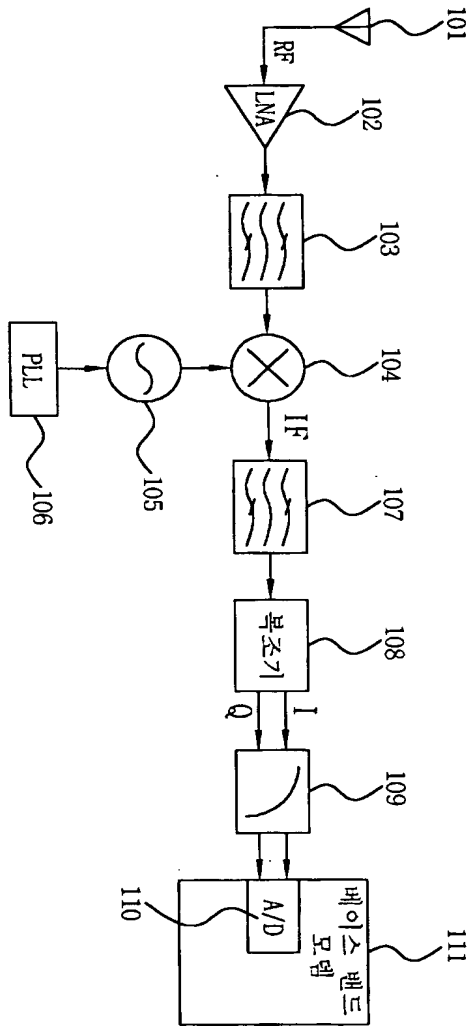
【청구항 16】

청구항 15 항에 있어서,

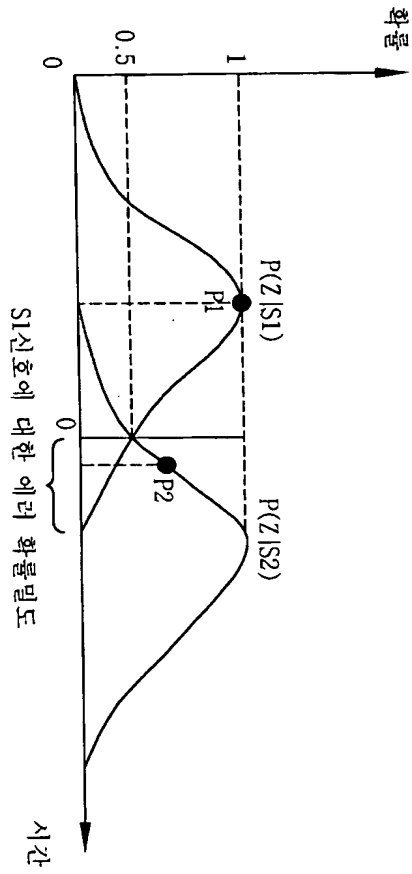
상기 기본적인 I데이터와 Q데이터는 서로 동일한 크기의 오프셋을 갖거나 또는 서로 다른 크기의 오프셋을 갖는 것이 특징인 단말기의 데이터통신 통화품질 개선 방법.

【도면】

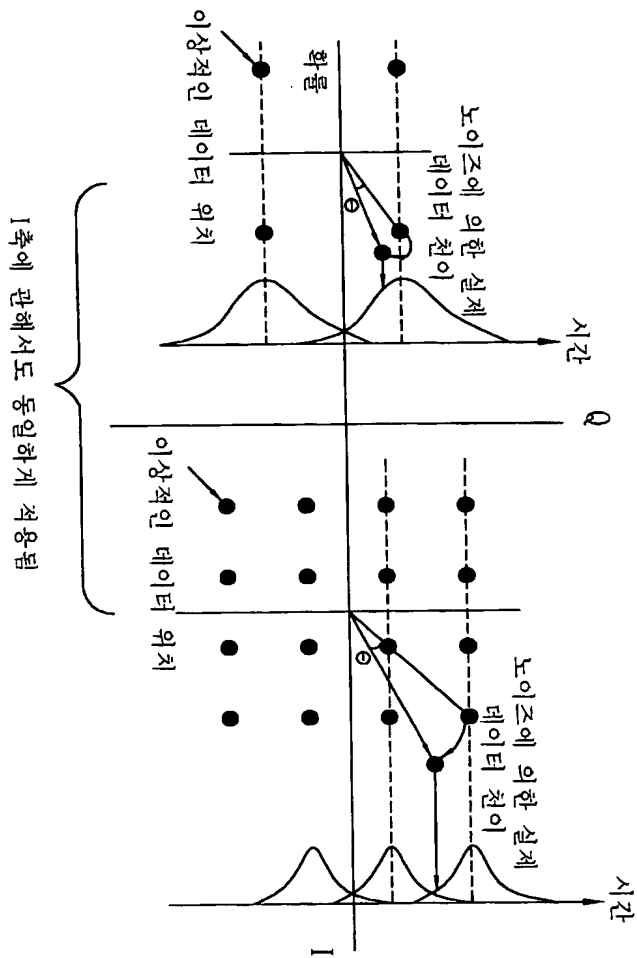
【도 1】



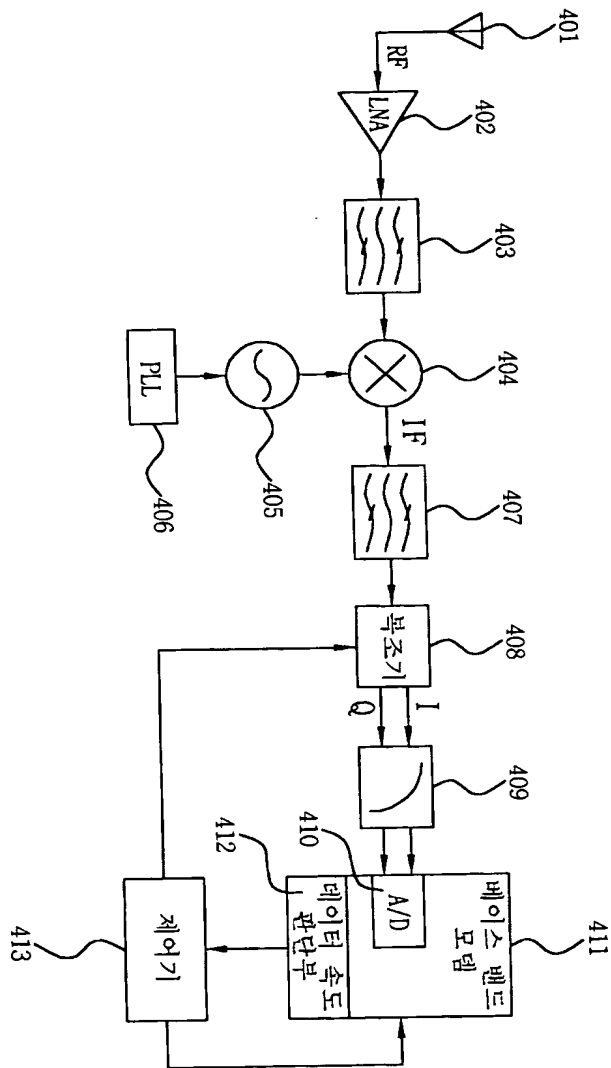
【도 2】



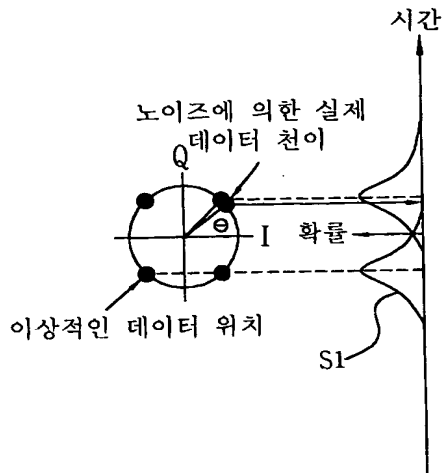
【도 3】



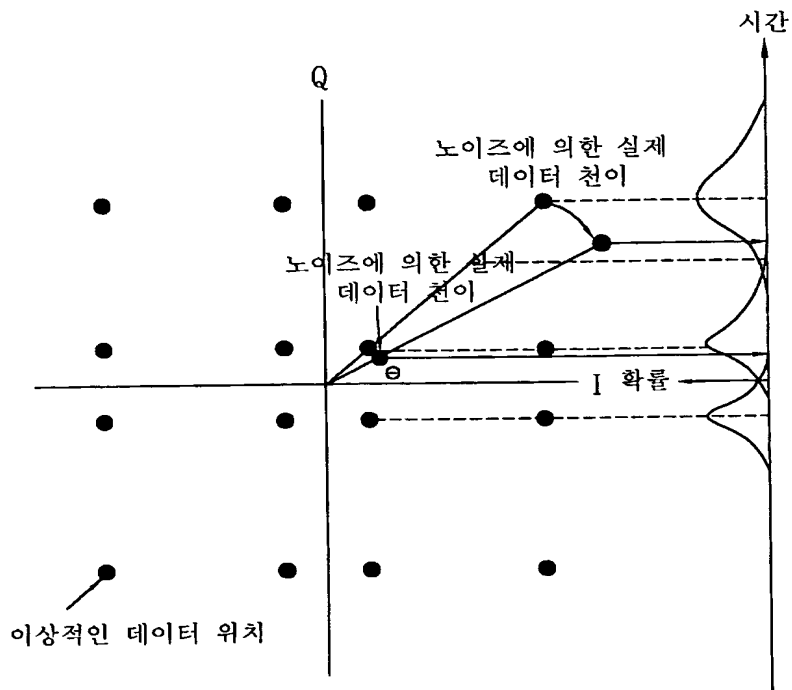
【도 4】



【도 6a】



【도 6b】



【도 7】

